

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-177027

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.*

H 0 1 L 27/04
21/822

識別記号

F I

H 0 1 L 27/04

L

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-260531

(22) 出願日 平成10年(1998) 9月14日

(31) 優先権主張番号 08/929,033

(32) 優先日 1997年9月15日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 397050741

マイクロチップ テクノロジー インコー
ポレイテッド

M I C R O C H I P T E C H N O L O G
Y I N C O R P O R A T E D

アメリカ合衆国 85224-6199 アリゾナ
チャンドラー ウェスト チャンドラー
ブルヴァード 2355

(72) 発明者 ジョセフ フェルナンデス

アメリカ合衆国 アリゾナ 85296, ギ
ルバート, イー. ベッツィー レーン
1118

(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

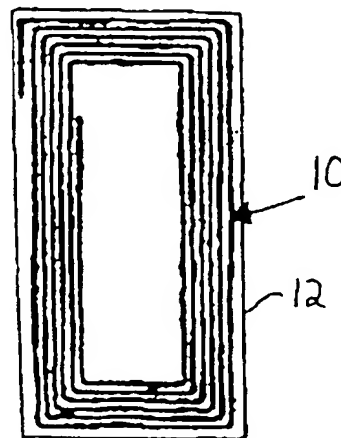
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集積回路半導体チップ及び誘導性コイルを含む片面パッケージ並びにその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 集積回路半導体チップ及び誘導性コイルの双方をパッケージの片面の上に含む、改良されたエレクトロニクスパッケージ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 片面パッケージが、集積回路半導体チップと、パッケージの一面の上の誘導性コイルとを含む。チップは、誘導性コイルの最内周ターンの内側に位置しており、電氣的ワイヤボンディングが、チップの端子パッドと誘導性コイルの端部とを接続する。プラスチック封止材料の塊が、誘導性コイル及びチップの双方を含む基板表面上で、チップ及びそのワイヤボンディングを覆って保護する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の基板と、

該単一の基板の一面に位置する誘導性コイルと、
該単一の基板の該一面にやはり位置し、該誘導性コイルの少なくとも一部に電氣的に接続された少なくとも一つの端子パッドを有する、集積回路半導体チップと、を組み合わせて備える、片面パッケージ。

【請求項2】 前記集積回路半導体チップは少なくとも2つの端子パッドを有しており、

該集積回路半導体チップの該2つの端子パッドの一方は、前記誘導性コイルのある端部に電氣的に接続され、該集積回路半導体チップの該2つの端子パッドの他方は、該誘導性コイルの他の端部に電氣的に接続されている、請求項1に記載の片面パッケージ。

【請求項3】 前記集積回路半導体チップの前記2つの端子パッドの双方が、該集積回路半導体チップの上面に位置しており、該集積回路半導体チップの裏面部は、前記単一の基板の前記一面に接続されている、請求項2に記載の片面パッケージ。

【請求項4】 前記単一の基板はFR4エポキシガラス基板である、請求項3に記載の片面パッケージ。

【請求項5】 前記誘導性コイルが、コイル形状を有する金を備える、請求項4に記載の片面パッケージ。

【請求項6】 前記集積回路半導体チップが送信器であり、前記誘導性コイルは該送信器の送信アンテナである、請求項1に記載の片面パッケージ。

【請求項7】 前記集積回路半導体チップが受信器であり、前記誘導性コイルは該受信器の受信アンテナである、請求項1に記載の片面パッケージ。

【請求項8】 前記集積回路半導体チップは、前記単一の基板の前記一面の上であって、前記誘導性コイルの最内周ターンの内側に位置している、請求項1に記載の片面パッケージ。

【請求項9】 前記誘導性コイルの内周端部は、前記集積回路半導体チップの一端に隣接して位置している、請求項8に記載の片面パッケージ。

【請求項10】 前記集積回路半導体チップは、前記単一の基板の前記一面の一部の上に配置され且つそこに取り付けられていて、該単一の基板は実質的に長方形形状を有しており、プラスチック封止層が、該集積回路半導体チップ及びそれに接続されたワイヤボンディングのみにそれらを覆うように、位置している、請求項1に記載の片面パッケージ。

【請求項11】 単一の基板を設ける工程と、
該単一の基板の一面に誘導性コイルを設ける工程と、
該誘導性コイルの少なくとも一部に電氣的に接続された少なくとも一つの端子パッドを有する集積回路半導体チップを、該単一の基板の該一面に設ける工程と、を包含する、片面エレクトロニクスパッケージの製造方法。

【請求項12】 前記集積回路半導体チップは少なくと

も2つの端子パッドを有しており、

該集積回路半導体チップの該2つの端子パッドの一方は、前記誘導性コイルのある端部に電氣的に接続され、該集積回路半導体チップの該2つの端子パッドの他方は、該誘導性コイルの他の端部に電氣的に接続されている、請求項11に記載の製造方法。

【請求項13】 前記集積回路半導体チップの前記2つの端子パッドの双方が、該集積回路半導体チップの上面に位置しており、該集積回路半導体チップの裏面部は、前記単一の基板の前記一面に接続されている、請求項12に記載の製造方法。

【請求項14】 前記単一の基板はFR4エポキシガラス基板である、請求項13に記載の製造方法。

【請求項15】 前記誘導性コイルが、コイル形状を有する金を備える、請求項14に記載の製造方法。

【請求項16】 前記集積回路半導体チップが送信器であり、前記誘導性コイルは該送信器の送信アンテナである、請求項11に記載の製造方法。

【請求項17】 前記集積回路半導体チップが受信器であり、前記誘導性コイルは該受信器の受信アンテナである、請求項11に記載の製造方法。

【請求項18】 前記集積回路半導体チップは、前記単一の基板の前記一面の上であって、前記誘導性コイルの最内周ターンの内側に位置している、請求項11に記載の製造方法。

【請求項19】 前記誘導性コイルの内周端部は、前記集積回路半導体チップの一端に隣接して位置している、請求項18に記載の製造方法。

【請求項20】 前記集積回路半導体チップは、前記単一の基板の前記一面の一部の上に配置され且つそこに取り付けられていて、該単一の基板は実質的に長方形形状を有しており、プラスチック封止層が、該集積回路半導体チップ及びそれに接続されたワイヤボンディングのみにそれらを覆うように、位置している、請求項11に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、全体的にはエレクトロニクスパッケージ及びその製造方法に関し、より具体的には、集積回路半導体チップ及び誘導性コイルを含む片面パッケージ並びにその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】過去において、システムとして或いはシステムの一部として個別に使用され得る電気回路を提供する目的で、様々な形態のエレクトロニクスパッケージが開発されてきた。これらのエレクトロニクスパッケージの初期の形態の一つは、ハイブリッド型パッケージとして知られている。ハイブリッド型パッケージでは、独立した半導体トランジスタがセラミックス基板の上に抵抗に沿って実装されて電気回路が形成されており、この

電気回路は、セラミックス基板に接続された導電性ピンが印刷回路基板の選択されたビアホールに挿入されているので、比較的大きな印刷回路基板と共に使用され得た。

【0003】さらに、リードフレーム技術が発展し、その結果として、リードフレームパッケージに収納された集積回路半導体チップは、印刷回路基板の選択されたビアホールに挿入される各リードフレームパッケージの導電性突起物(prongs)によって、比較的大きな印刷回路基板に挿入されてきた。集積回路半導体チップは、しばしば、その集積回路半導体チップを提供するために使用される半導体チップの中に或いはその一部として形成された抵抗器及び/或いはキャパシタを含んでいた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、エレクトロニクス技術の発展と共に、印刷回路基板を必要とせずに独立して動作できる、非常に専門化されたエレクトロニクスパッケージを形成する必要がある。

【0005】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、(1)改良されたエレクトロニクスパッケージ及びその製造方法を提供すること、(2)集積回路半導体チップ及び誘導性コイルを含む改良されたエレクトロニクスパッケージ及びその製造方法を提供すること、(3)集積回路半導体チップ及び誘導性コイルの双方をパッケージの片面の上に含む改良されたエレクトロニクスパッケージ及びその製造方法を提供すること、並びに、(4)集積回路半導体チップ及び誘導性コイルをFR4(エポキシガラス)の上を含み、該誘導性コイルは、誘導性コイルパターンの導電性材料を基板上に堆積或いは形成し且つ誘導性コイルの両端を集積回路半導体チップの対応する選択された1対の端子に接続して、それによって誘導性コイルを集積回路半導体チップのためにアンテナとして機能させる、改良されたエレクトロニクスパッケージ及びその製造方法を提供すること、である。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のある局面によって提供される片面パッケージは、単一の基板と、該単一の基板の一面に位置する誘導性コイルと、該単一の基板の該一面にやはり位置し該誘導性コイルの少なくとも一部に電気的に接続された少なくとも一つの端子パッドを有する集積回路半導体チップと、を組み合わせることであり、そのことによって上記の目的が達成される。

【0007】本発明の他の局面によって提供される片面エレクトロニクスパッケージの製造方法は、単一の基板を設ける工程と、該単一の基板の一面に誘導性コイルを設ける工程と、該誘導性コイルの少なくとも一部に電気的に接続された少なくとも一つの端子パッドを有する集積回路半導体チップを、該単一の基板の該一面に設ける工程と、を包含しており、そのことによって前述の目的

が達成される。

【0008】好ましくは、前記集積回路半導体チップは少なくとも2つの端子パッドを有している。該集積回路半導体チップの該2つの端子パッドの一方は、前記誘導性コイルのある端部に電気的に接続され、該集積回路半導体チップの該2つの端子パッドの他方は、該誘導性コイルの他の端部に電気的に接続されている。

【0009】ある実施形態では、前記集積回路半導体チップの前記2つの端子パッドの双方が、該集積回路半導体チップの上面に位置しており、該集積回路半導体チップの裏面は、前記単一の基板の前記一面に接続されている。

【0010】前記単一の基板は、FR4エポキシガラス基板であり得る。

【0011】前記誘導性コイルは、コイル形状を有する金を備え得る。

【0012】ある場合には、前記集積回路半導体チップが送信器であり、前記誘導性コイルは該送信器の送信アンテナである。或いは、前記集積回路半導体チップが受信器であり、前記誘導性コイルは該受信器の受信アンテナである。

【0013】ある実施形態では、前記集積回路半導体チップは、前記単一の基板の前記一面の上であって、前記誘導性コイルの最内周ターンの内側に位置している。前記誘導性コイルの内周端部は、前記集積回路半導体チップの一端に隣接して位置し得る。

【0014】ある実施形態では、前記集積回路半導体チップは、前記単一の基板の前記一面の一部の上に配置され且つそこに取り付けられていて、該単一の基板は実質的に長方形形状を有しており、プラスチック封止層が、該集積回路半導体チップ及びそれに接続されたワイヤボンディングのみにそれらを覆うように、位置している。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の前記及び他の目的、特徴、及び効果は、添付の図面に描かれている本発明の好適な実施形態に関する以下のより具体的な記載から、明らかになるであろう。

【0016】なお、本願は、本願と同一の発明者名の下で本願と同時に提出されて本願と同一の譲渡人に譲渡された、「単一リードフレームパッケージにおける誘導性コイルと集積回路半導体チップとのコンビネーション並びにその製造方法」という名称の、同時に係属している米国特許出願に関係している。従って、この関連出願の内容は、参照によって本願に援用される。

【0017】図1を参照すると、誘導性或いはRFコイル10が、片面基板12の上に示されている。好ましくは、図1の実施形態で基板12上に形成された完全な6ターンを含むものとして示されているコイル10は、例えば、マスクを介した金属蒸着(evaporation)プロセ

スによって形成される。このプロセスでは、金属が基板12の上面に蒸着されて、コイル10を形成する。或いは、望まれる場合には、RFスパッタリングやDCスパッタリングのような他の金属堆積(deposition)技術が使用され得る。また、金属のブランケット層が基板12の上面に堆積される場合には、フォトリソグラフによるマスキング及びエッチング技術が、基板12の上に所望の誘導性コイル形状を形成するために使用され得る。

【0018】具体的には、本願の図1及び図2の実施例では、金の厚さが7マイクロインチである金フラッシュ層がマスクを介して蒸着されて、基板12の上面にコイル10を形成する。基板12は、好ましくは、FR4エポキシガラス板として知られているエポキシガラス板タイプの材料で形成されており、これによって、誘導性コイル10を形成する金フラッシュ蒸着層の堆積及び付着特性に優れた基板が提供される。製造にあたって、単一の細長いFR4エポキシガラス板が使用され、複数の誘導性コイルが一つの工程で同時に、細長いFR4エポキシガラス板の別個の箇所或いはセグメントの上に堆積或いは形成されて、その後に細長いFR4エポキシガラス板は、ダイヤモンドブレード型ソーなどで、例えば図1及び図2に示されるようなタイプの個別の基板にカットされ得る。これよりこの方法では、誘導性コイルが基板の上に位置している基板の取り扱い及び製造が、非常に容易に行える。図1の実施形態は、基板12が長方形形状を有している場合を示している。

【0019】図2を参照すると、この実施形態では、基板12が実質的に正方形の形状を有するものとして描かれており、誘導性コイル10は、完全な5ターンを含むものとして描かれている。完全なターンの数は、望まれる場合には、誘導性コイル10に所望の電気的インダクタンスを与えるように変更可能である。

【0020】図3及び図4を参照すると、集積回路半導体チップ14は、基板12の上面であって、誘導性コイル10の最内周ターンの内側に実質的に中心よりに配置されている部分に、配置或いは実装されている。好ましくは、図示されているように、基板12のこの一般的な中央領域のコーナ部に配置される。望まれる場合には、チップを配置する目的及び製造を容易にするために、基板12の上に円形マーク16が形成されて、チップ14の位置及び配置を指定する。好ましくは、チップ14は、円形マーク16の内側の基板12の上面にダイ実装され、その場合には、チップ14のシリコン裏面が、例えば導電性エポキシによってエポキシガラスFR4板の表面にダイ取付けされる。基板12の誘導性コイル10と同じ側であって誘導性コイル10の内側にチップ14を実装するダイ取付工程の後に、ワイヤボンディング電気接続配線18が、誘導性コイル10の外周ターンの端部20から基板12の上の導電性スポット22まで、更にチップ14の端子パッド24まで、ワイヤボンディン

グ技術を使用して形成される。別の導電性ワイヤボンディング26が、誘導性コイル10の内周ターンの端部28をチップ14の端子パッド30に接続するために設けられる。チップ14は、望まれる場合には、誘導性コイル10が送信器(不図示)からの信号を受けてチップ14への電気的入力を提供するRFアンテナとして機能する受信器型チップであり得る。受け取られた電気的入力は、その後の検索のためにチップ14のメモリ部に記憶され得る。望まれる場合には、チップ14は、チップ14のメモリに記憶された出力信号を(アンテナ)RFコイル10によって送信する、送信器として使用され得る。或いは、チップ14は、RFコイル10をアンテナとして使用する送受信器の組合せとして使用され得る。チップ14が受信器として機能する際には、コイル10が外部入力信号から受け取ったエネルギーは、受信器を動作させるために使用される。

【0021】図5を参照すると、非導電性プラスチック材料の塊(glob)32が、チップ14、及び誘導性コイル10(図5には不図示)の両端からチップ14に接続されたワイヤボンディングの上のみに堆積されて、チップ14及びその破損しやすいワイヤボンディング部を保護する。Epotek社及びHysol社が、このプラスチック封止体の塊32として使用され得るプラスチック封止材料を製造している会社である。この方法により、片面に、誘導性コイル10及び集積回路半導体チップ14の両方とそれに接続されたワイヤボンディングがプラスチック封止体32で保護されて設けられている片面パッケージが、提供される。

【0022】本発明が、その好適な実施形態を参照して示され且つ記載されているが、形式的な及び詳細に係わる上記の及び他の変更を本発明の精神及び範囲を逸脱することなく成し得ることが、当業者には理解され得てであろう。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、誘導性コイル10を形成する金フラッシュ蒸着層の堆積及び付着特性に優れた基板が提供される。さらに、片面に、誘導性コイル及び集積回路半導体チップの両方とそれに接続されたワイヤボンディングがプラスチック封止体で保護されて設けられている片面パッケージが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の長方形片面パッケージの上面を示す上面図であって、上面への誘導性コイル金属パターンの形成後であって集積回路半導体チップのその上への実装前の状態を示す図である。

【図2】本発明の実質的に正方形の片面パッケージの上面を示す上面図であって、上面への誘導性コイル金属パターンの形成後であって集積回路半導体チップのその上への実装前の状態を示す図である。

【図3】図1に類似した本発明の長方形片面パッケージ

ジの上面を示す上面図であるが、誘導性コイルの内側における上面部への集積回路半導体チップの実装後で且つ集積回路半導体チップの選択された端子パッドと誘導性コイルの端部との間の電気的接続の形成後の状態を示す図である。

【図4】図3に類似した本発明の長方形型片面パッケージの上面を示す上面図であるが、誘導性コイルの内側における上面への集積回路半導体チップの実装後で且つ集積回路半導体チップの選択された端子パッドと誘導性コイルの端部との間の電気的接続の形成後の状態を示す図である。

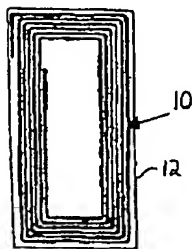
【図5】図3或いは図4に示す本発明の片面パッケージの側面図であって、集積回路半導体チップとそれへのワイヤボンディング電気接続配線がプラスチック封止コーティングカバーによって覆われて、それによって集積回

路半導体とその電気的接続が保護されている様子を示す図である。

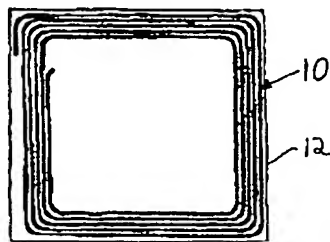
【符号の説明】

- 10 誘導性コイル
- 12 片面基板
- 14 集積回路半導体チップ
- 16 円形マーク
- 18 ワイヤボンディング電気接続配線
- 20 外周ターンの端部
- 22 導電性スポット
- 24 端子パッド
- 26 導電性ワイヤボンディング
- 28 内周ターンの端部
- 30 端子パッド
- 32 プラスチック封止体

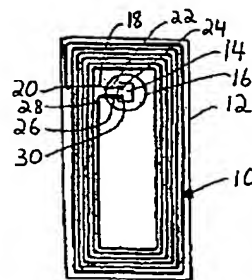
【図1】



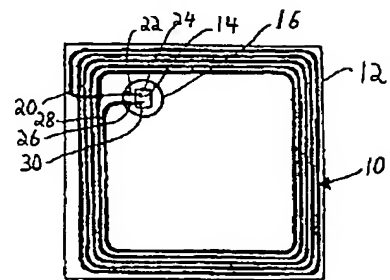
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 リー フレイ
 アメリカ合衆国 アリゾナ 85048, フ
 ェニックス, イー. プリアーウッド
 トレイル 366